
MATERI PEMBELAJARAN GEOMORFOLOGI UNTUK PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI

Hasmunir

Mahasiswa Program Doktor Pendidikan IPS Unsyiah

Dosen Jurusan Pendidikan Geografi FKIP Unsyiah

Email: hasmunir@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Artikel ini bertujuan untuk mendeskripsikan materi-materi yang dipelajari dalam matakuliah geomorfologi pada program studi pendidikan geografi. Geomorfologi merupakan ilmu pengetahuan tentang bentuk lahan pembentuk muka bumi baik di atas maupun di bawah permukaan air laut dan proses-proses yang mempengaruhi pembentukannya, menekankan pada asal mula dan perkembangan di masa mendatang, menyelidiki hubungan antara bentuk dan proses dalam tatanan keruangannya, serta konteksnya dengan lingkungan. Cakupan materi geomorfologi sendiri sangatlah luas. Oleh karenanya, untuk dapat mempelajari semua itu dibutuhkan pedoman pembelajaran materi geomorfologi yang dapat memberikan penjelasan mengenai berbagai pertanyaan yang mendasar tentang geomorfologi.

Kata Kunci: Materi Pembelajaran, Geomorfologi

PENDAHULUAN

Pembelajaran geomorfologi pada Jurusan Geografi FKIP Unsyiah dilakukan pada semester dua. Materi mata kuliah geomorfologi telah dilakukan revisi dan terus disesuaikan dengan kondisi lingkungan, serta pengembangan pembelajaran sesuai KKNi dan kebutuhan masyarakat. Pembelajaran geomorfologi pada Jurusan Geografi FKIP Unsyiah meliputi pembahasan silabus, pengertian, kedudukan, dan ruang lingkup geomorfologi, konsep dasar dan aspek geomorfologi, mendeskripsi data geomorfologi, cara mendapatkan data dan analisis data geomorfologi, satuan geomorfologi bentuk lahan bentukan asal proses struktural, denudasional, fluvial, marin, aolian, pelarutan, organik, glasial, pengukuran dan pengamatan satuan bentuk lahan bentukan asal proses pelarutan, marin dan struktural secara langsung diperoleh di lapangan.

Geomorfologi merupakan ilmu tentang roman muka bumi, aspek yang mempengaruhinya. Bentang alam merupakan panorama alam yang disusun oleh elemen geomorfologi dalam dimensi yang lebih luas, sedangkan bentuk lahan merupakan kompleks fisik permukaan ataupun dekat permukaan suatu daratan yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia. Pembangunan fisik diperlukan data geometri bentuk muka bumi dan proses-proses geomorfologi yang sedang berjalan beserta besaran dan antisipasi terhadap perubahan muka bumi dalam skala detail dapat mempengaruhi pembangunan. Ditinjau dari berbagai ahli geomorfologi baik lokal maupun internasional materi geomorfologi sangat luas pembahasannya. Oleh karena itu, kami menganggap perlu ditinjau dalam forum geograf

sehingga diperoleh pandangan materi yang cocok dan sesuai dengan kondisi lingkungan keberadaan jurusan geografi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Menurut Verstappen (1983) Geomorfologi merupakan studi untuk mengetahui proses permukaan bumi, seperti udara, air dan es, dapat membentuk lanskap. Bentang alam yang diproduksi oleh erosi dan sedimen oleh proses permukaan bumi ini dan dibawa ke lokasi yang berbeda. Lingkungan iklim yang berbeda menghasilkan lahan berbeda dari bentang alam. Dalam geomorfologi dasar mencakup pengertian dan lingkup kajian geomorfologi, konsep dasar, gaya dan proses geomorfologi. Tektonisme dan iklim, pengertian lempeng tektonik, pergerakan lempeng, perubahan temperatur, curah hujan, dan muka air laut. Diastropisme dan bentuk lahan struktural di daratan dan pegunungan yang ada di Indonesia, bentuk lahan struktur horizontal, lipatan, sesar, dan struktur lainnya. Geomorfologi bagian dari geografi fisis. Geografi fisis merupakan tubuh dari prinsip-prinsip dasar ilmu pengetahuan alam, studi dan perpaduan dari sejumlah ilmu kebumiharian yang memberikan pengertian umum tentang sifat-sifat lingkungan.

Konsep dasar geomorfologi terdiri dari proses-proses dan hukum-hukum fisik yang serupa bekerja sekarang dan bekerja pada waktu geologi, walaupun intensitas tidak persis. Struktur geologi merupakan faktor pengontrol yang dominan di dalam evolusi bentuk lahan dan dicerminkan oleh bentuk lahannya. Proses geomorfologi meninggalkan bekas-bekasnya nyata pada bentuk lahannya, dan setiap proses membangun karakteristik tertentu pada bentuk lahannya. Akibat perbedaan tenaga erosi yang bekerja pada permukaan bumi, maka dihasilkan urutan bentuk lahan yang mempunyai karakteristik tertentu pada masing-masing tahap perkembangannya (Pramono, 2016).

Evolusi geomorfik yang kompleks lebih umum dibanding yang sederhana, adanya berbagai bentuklahan atas dasar kekomplekan tenaga pembentuknya bentuk sederhana, campuran, akibat satu daur erosi, akibat daur erosi ganda, dan munculnya kembali permukaan lahan terkubur ke permukaan sekarang. Hanya sedikit saja dari topografi permukaan bumi lebih tua dari Tersier, dan kebanyakan tidak lebih dari jaman Pleistosen, Interpretasi secara tepat bentang lahan sekarang wajib memperhatikan perubahan iklim dan geologi selama masa Pleistosen. Apresiasi iklim-iklim dunia perlu untuk mengetahui secara benar berbagai kepentingan di dalam proses-proses geomorfologi yang berbeda. Walaupun geomorfologi menekankan pada bentang lahan sekarang, namun perlu mempelajari sejarah perkembangannya (Thornbury, 1958).

Proses permukaan bumi yang membentuk bentang alam saat ini, mengubah lanskap, meskipun sangat lambat, tetapi secara garis besar terjadi perubahan yang cepat terhadap lingkungan, dan kadang mengancam manusia. Jadi geomorfologi merupakan disiplin beragam. Meskipun prinsip-prinsip geomorfologi dasar yang dapat diterapkan untuk semua lingkungan. Ahli Geomorfologi cenderung untuk spesialisasi dalam satu atau dua bidang, seperti Aeolian geomorfologi, geomorfologi glasial dan periglacial, geomorfologi vulkanik dan tektonik. Kebanyakan penelitian multidisiplin, menggabungkan pengetahuan dan

perspektif menjadi dua disiplin kontras, menggabungkan dengan mata pelajaran yang beragam (Sutikno, 1987).

Tujuan klasifikasi bentuk lahan adalah untuk mempermudah dalam penelitian geomorfologi, yaitu dengan menyederhanakan bentuk lahan permukaan bumi yang kompleks menjadi satuan-satuan yang mempunyai kesamaan dalam sifat dan perwatakannya. Sifat dan perwatakan bentuk lahan dicerminkan oleh kesamaan struktur geologi yang memberikan informasi morfologi, morfogenesis dan morfokronologi. Proses geomorfologi memberikan informasi tentang bentuk lahan terbentuk, morfografi, morfo-genesa, dan morfokronologi. Kesan topografi dan ekspresi topografi permukaan memberikan informasi morfometri dan bentuk lereng. Klasifikasi satuan bentuk lahan mempunyai karakteristik tertentu yang sangat tergantung pada skala peta yang digunakan. Semakin besar skalanya semakin detail karakteristik yang dapat mencirikan satuan geomorfologi atau satuan bentuk lahannya (Suprpto Diby, 2004).

Geomorfologi mencakup kenampakan relief order pertama, kedua, ketiga, aspek geologi dari benua-benua, siklus geomorfologi pada iklim basah, iklim kering, struktur, proses kenampakan relief orde kedua, dan deskripsi bentuk lahan, terminalogi keaslian dari fisiografik, batuan dan struktur, batuan beku, batuan sedimen, batuan metamorfik, pelapukan, pelapukan mekanik, pelapukan kimia, tanah, bentuk-bentuk hasil pelapukan, dome, gerak massa, air tanah, sumur, mata air panas, plateau, sungai, siklus erosi, sungai orde pertama, orde kedua, orde ketiga, pola aliran sungai. Sungai muda dan karakteristiknya, sungai dewasa dan karakteristiknya, glasiasi Alpin, glasiasi daratan, erosi glasial, deposisi glasial, deposit fluvioglasial, periode glasial Amerika Utara dan Eropa, gelombang dan arus-arus, klasifikasi garis pantai, pengembangan garis pantai, Spit, Bars, Tombolo, kerja dari angin, erosional, deposisi dari angin, daerah gump pasir, deposit Loess, batu koral, daerah pantai, dataran dan plateau, pegunungan kubah dan pengembangan pegunungan dome, pegunungan blok, pengembangan erosi pegunungan blok, pegunungan lipatan, siklus erosi, antiklin, Sinklin, Pegunungan Kompleks, Gunung Api dan Klasifikasi Gunung Api, Kerucut Gunung Api, Aliran Lava, *Vulkanic Neck*, Dike, Kaldera, dan Cratear Meteor (Lobeck, 1989).

Dalam geografi fisik, geomorfologi meliputi bentuk lahan vulkanik, tektonik, pelapukan dan gerak massa batuan, bentuk lahan disebabkan oleh air yang mengalir, denudasional dan iklim, bentuk lahan dan struktur batuan, bentuk lahan oleh gelombang dan arus laut, angin, glasial dan glasiasi masa pleistosen (Strahler, 1987). Dalam geomorfologi pantai mencakup bentuk dan fungsi bentuk lahan pantai, waktu dan ruang, pendekatan, pasang surut dan bentuk lahan pantai, pasang surut, estuarine morfologi, dan aplikasi geomorfologi pantai (Pethick, 1984).

Pengumpulan data geomorfologis harus diperhatikan tujuan penelitian dan pendekatan survei, kerangka teori, kerangka pemikiran, kriteria pemikiran, kriteria faktor atau variabel yang dikumpulkan dan cara pengumpulannya. Dari Peta topografi diperoleh data dan informasi morfometri, relief, morfografi, kesan topografi dan kerapatan garis kontur. Dari morfometri diperoleh kemiringan, panjang, dan bentuk lereng (Suprpto, 2004). Interpretasi foto udara merupakan kegiatan menganalisa citra foto udara dengan maksud untuk mengidentifikasi dan menilai objek pada citra tersebut sesuai dengan prinsip-prinsip

interpretasi. Interpretasi foto merupakan kegiatan yang mempelajari bayangan foto secara sistematis untuk tujuan identifikasi atau penafsiran objek. Interpretasi dilakukan berdasarkan kajian dari objek-objek yang tampak pada foto udara. Data informasi geomorfologi dapat diperoleh dari peta Geologi diantaranya jenis, macam, umur batuan, struktur geologi, jenis batuan. Kerja lapangan dapat diperoleh data hasil pengukuran parameter geomorfologis secara langsung yang merupakan data primer.

Analisis data geomorfologi dengan cara mentabelkan data geomorfologis, klasifikasi dan dituangkan dalam bentuk peta geomorfologi, pemerian pada setiap satuan bentuklahan. Dari foto udara dapat dilakukan analisis geomorfologi untuk mempelajari bentuk lahan dan bentang alam. Analisis geomorfologi yang dilakukan pada dasarnya berkaitan dengan penentuan tingkat pengaruh struktur dan litologi pada suatu batuan yang berkembang menjadi morfologi. Analisis tersebut meliputi analisis pola penyaluran, bentuklahan, pola patahan dan rona. Analisis pola penyaluran merupakan langkah yang paling utama dalam mempelajari geomorfologi, dengan memperhatikan tekstur dari pola penyaluran tersebut. Analisis-analisis lain juga mempunyai peranan dalam mendukung interpretasi geomorfologi secara keseluruhan. Pengetahuan geomorfologi dan analisis bentuklahan dapat diaplikasikan pada berbagai bidang, misalnya aplikasi geomorfologi pada bidang pertanian, teknik sipil atau konstruksi bangunan. (<https://fadlysutrisno.wordpress.com/2010/07/15/aplikasi-foto-udara-pada-analisa-geomorfologi-teknik/>).

Bentuk lahan struktural terjadi karena adanya proses endogen berupa tektonisme atau diastrofisme. Proses pengangkatan, penurunan, dan pelipatan kerak bumi sehingga terbentuk struktur lipatan, sesar, dan patahan. Struktur horizontal yang merupakan struktur asli sebelum mengalami perubahan. Bentuk lahan dirinci menjadi berbagai bentuk berdasarkan sikap lapisan batuan dan kemiringannya. Bentuk lahan struktural dicirikan oleh adanya pola aliran Trellis yang tersusun dari sungai-sungai konsekuen, subsekuen, resekuen, dan obsekuen. Penentuan bentuk lahan struktural didasarkan pada sikap perlapisan batuan dip dan strike (Summerfield, 1991).

Satuan bentuk lahan asal stuktural terdiri dari bentuk lahan pegunungan blok sesar, gawir sesar, pegunungan/perbukitan antiklinal, pegunungan/perbukitan sinklinal, pegunungan/perbukitan monoklinal, pegunungan/perbukitan kubah, pegunungan/perbukitan plato, pegunungan monoklinal, perbukitan monoklinal, pegunungan/perbukitan kubah, pegunungan/ perbukitan plato, teras struktural, perbukitan mesa, graben, dan sembul (Lobeck, 1989). Perbukitan dan pegunungan sinklinal merupakan bagian lipatan yang memiliki bagian yang lebih rendah dari bagian lipatan lainnya. Lipatan sinklinal membentuk permukaan bumi menjadi cekung. Pegunungan dan perbukitan sinklinal tersusun dari batuan plastis, terdiri atas lembah-lembah lipatan (Lobeck, 1989).

Pegunungan dan perbukitan plateau merupakan tanah datar dengan struktur horisontal, dengan ketinggian > 500 m untuk pegunungan dan < 500 m untuk perbukitan. Pada umumnya dikelilingi oleh kelompok volkan atau rangkaian pegunungan. Plateau merupakan daerah yang menjorok ke atas lebih tinggi dari daerah sekitarnya yang di puncaknya bersifat datar. Graben merupakan tanah patahan yang turun sehingga permukaannya lebih rendah dari daerah sekitar. Sembul merupakan tanah tanah patah yang lebih tinggi dari daerah sekitar, terjadi

karena pengangkatan kenampakan dominan pada bentuk lahan asal struktural adalah adanya sesar yang disebabkan oleh pergeseran posisi lapisan batuan disuatu tempat (Arung, 2014).

Perbukitan dan pegunungan sinklinal merupakan bagian lipatan yang memiliki bagian yang lebih rendah dari bagian lipatan lainnya. Lipatan sinklinal membentuk permukaan bumi menjadi cekung. Pegunungan dan perbukitan sinklinal tersusun dari batuan plastis, terdiri atas lembah-lembah lipatan (Lobeck, 1989). Antiklinal merupakan bagian lipatan yang memiliki posisi lebih tinggi dari bagian lipatan lainnya. Lipatan antiklinal membentuk bumi menjadi cembung, contohnya pegunungan atau perbukitan.

Teras struktural, merupakan permukaan bertingkat yang terjadi oleh pengangkatan yang berulang-ulang pada suatu tempat, misalnya *step fault*. Teras struktural juga merupakan perlapisan batuan yang relatif horizontal pada suatu daerah yang dibangun oleh perlapisan batuan yang miring. Teras struktural bentuknya miring-datar-miring dan bentuk lahan teras terkontrol struktur. Mesa merupakan perbukitan yang puncaknya datar dengan struktur horizontal sebagai akibat proses erosi. Butte merupakan perbukitan yang mirip mesa tetapi puncaknya lebih sempit. Mesa memiliki luas permukaan kurang dari 10 km persegi, sedangkan Butte memiliki luas permukaan kurang dari 1.000 meter persegi.

Satuan bentuk lahan asal vulkanis meliputi bentuk lahan kepundan, kerucut gunung api, lereng gunung api atas, lereng gunung api tengah, lereng gunung api bawah, kaki gunung api, dataran kaki gunung api, dataran fluvial gunung api, padang lava, padang lahar, lelehan lava, aliran lahar merah, dataran antar gunung api, dataran tinggi lava, *planezes*, padang abu, tuff/lapilli, solfatar, fumarol, bukit gunung api terdenudasi, leher di sekitar kepundan, kaldera gunung api, sumbat gunung api, kerucut parasit, boka, dike, dan baranko (Nelson, 2016). Kepundan gunung api merupakan depresi melingkar di permukaan tanah yang disebabkan oleh aktivitas vulkanis yang biasanya berbentuk cekungan melingkar dan merupakan ujung dari lubang tempat magma keluar dalam bentuk gas, lava

Kerucut gunung api terbentuk dari bagian puncak gunung api dan memiliki lereng yang terjal. Gunung api ini terbentuk karena adanya erupsi efusif dan erupsi eksplosif. Letusan gunung api melepaskan eflata yang tertimbun di sekitar pusat erupsi, sehingga membentuk badan gunung. Bentuk kerucut, dibentuk oleh endapan piroklastik atau lava. Lereng atas yaitu bagian dari gunung api dengan lereng sangat curam dan memiliki vegetasi lumut. Lereng tengah merupakan bagian tengah gunung api yang ditandai lereng yang sangat curam dan memiliki vegetasi bermacam-macam. Dataran alluvial gunung api merupakan dataran yang terbentuk dari material yang halus dan memiliki lereng yang datar. Medan lava merupakan medan yang terjadi akibat pembekuan magma dengan topografinya halus, tekstur batumannya kasar. Medan lahar merupakan hamparan material hasil letusan gunung api berupa fragmen.

Fumarol merupakan lubang di dalam kerak bumi, yang meng-eluarkan uap dan gas seperti sulfur dioksida dan hidrogen sulfida. Lapangan fumarol merupakan suatu wilayah mata air panas dan semburan gas di mana magma atau batuan beku yang panas di kedalaman yang dangkal. Fumarol bisa dideskripsikan sebagai mata air panas yang membuat air mendidih sebelum air mencapai permukaan tanah. Solfatar merupakan gas pada fumarol yang mengeluarkan gas.

Bocca terbentuk akibat aktivitas magma yang keluar di bagian samping/tengah. Barranco yaitu lembah dari gunung api tempat lewatnya lahar piroklastik. Dike merupakan tanggul asal magmatik atau sedimen. Tanggul magmatik terbentuk ketika magma menyusup ke dalam retakan kemudian mengkristal sebagai intrusi lembaran, baik memotong melintasi lapisan batuan atau melalui batuan yang berdekatan. Tanggul klastik terbentuk ketika sedimen mengisi retakan yang sudah ada.

Proses denudasi merupakan penelanjangan permukaan bumi. Denudasi cenderung menurunkan bagian permukaan bumi yang positif hingga mencapai bentuk permukaan bumi yang hamper datar membentuk dataran nyaris. Denudasi meliputi dua proses utama yaitu pelapukan dan perpindahan material dari bagian lereng atas ke lereng bawah oleh proses erosi dan gerak dari batuan.

Pelapukan adalah proses berubahnya sifat fisik dan kimia batuan di permukaan atau dekat permukaan bumi. Pelapukan terbagi menjadi pelapukan fisik, kimia dan biologi. Pelapukan fisik merupakan proses pecahnya batuan menjadi ukuran yang lebih kecil. Pelapukan kimia merupakan proses berubahnya komposisi kimia batuan sehingga menghasilkan mineral sekunder. Pelapukan biologi merupakan proses pecahnya batuan disebabkan oleh makhluk hidup terutama tumbuhan. Faktor pengontrol pelapukan adalah batuan induk, aktivitas organisme, topografi, iklim, dan waktu. Di dalam evolusi bentang lahan yang menghasilkan bentuk lahan denudasional.

Davis (1973) mengemukakan adanya tiga faktor yang mempengaruhi perkembangan bentuk lahan struktur geologi, proses geomorfologi, waktu. Dengan adanya faktor tersebut maka dalam evolusinya, bentuk lahan melewati beberapa stadium yaitu stadium muda, dewasa, tua (Supriatna). Bentuk lahan bentukan asal denudasional terdiri dari bentuk lahan perbukitan terkikis, pegunungan terkikis, bukit sisa, bukit terisolasi, dataran nyaris, dataran nyaris yang terangkat, lereng kaki, *pedimen*, *piedmont*, gawir (lereng terjal), kipas rombakan lereng, daerah dengan gerak masa batuan kuat, dan lahan rusak (Summerfield, 1991).

Proses denudasional dimaksudkan besarnya material permukaan bumi yang terlepas dan terangkut oleh berbagai tenaga geomorfologi persatuan luas dalam waktu tertentu. Proses dapat berupa erosi dan gerakan massa batuan. Proses denudasional menyangkut proses-proses pelapukan, erosi dan gerak masa batuan, serta proses pengendapan. Pelapukan merupakan kerjasama semua proses pada batuan baik secara mekanik maupun kimia yang mengakibatkan sebagian dari batuan menjadi fragmen batuan yang lebih kecil (Strahler, 1968).

Evolusi bentang lahan diawali dengan pengangkatan, kemudian erosi, transportasi sampai mencapai *base level* sehingga erosi terhenti dan membentuk bentuk lahan nyaris dataran. Bentuk lahan denudasional secara genesisnya terjadi akibat proses denudasi yang dicirikan adanya gerak batuan, yaitu proses Bergeraknya puing-puing batuan secara besar-besaran menuruni lereng secara lambat hingga cepat oleh pengaruh gravitasi (M.W Davis). Banyak klasifikasi gerak batuan tetapi semua itu dapat diklasifikasikan berdasarkan tipe gerakannya lambat, cepat, dan sangat cepat. Sharpe (1956) membagi gerak massa batuan menjadi gerakan lambat, tipe rayapan, gerakan cepat, tipe aliran, gerakan sangat cepat, tipe longsor. Bentuk lahan asal proses denudasional antara lain perbukitan denudasional, pegunungan denudasional, perbukitan terisolasi, nyaris dataran, lereng kaki, *piedmont*,

alluvial plain, dinding terjal, rombakan kaki lereng, daerah dengan gerakan massa, kerucut talus, dan Monadnock.

Bentuk lahan asal proses fluvial meliputi kipas alluvial, *crevasse splays*, tanggul alam, *point bar*, dataran banjir, cekungan fluvial, teras aluvial, delta, sungai mati, dan *oxbow lake* (Mastaf, 2014). Kipas Aluvial merupakan endapan berbentuk kipas pada lembah pegunungan atau mulut jeram. Teras Aluvial merupakan teras di tepi sungai yang dibatasi oleh dinding curam dan lereng landai. *Crevasse Splays* merupakan endapan fluvial sedimen yang terbentuk ketika aliran air menghancurkan tanggul alami/buatan. Tanggul Alam merupakan akumulasi sedimen berupa igir/tanggul memanjang dan membatasi alur sungai. *Point Bar* merupakan endapan pada lengkung dalam sungai yang mengalami proses meandering. Kipas aluvial adalah endapan sedimen berbentuk kipas besar di mana aliran yang dikepeng mengalir di atas. Kipas aluvial yang terbentuk karena perubahan ketinggian yang tiba-tiba.

Tanggul adalah gundukan yang ditemukan di sepanjang sisi saluran sungai yang terdiri dari pasir atau kerikil. Tanggul kira-kira setengah sampai empat kali lebar saluran diameter sungai. Setelah mundur dari air banjir, kecepatan aliran berkurang menyebabkan pengendapan alluvium. Siklus banjir berulang dari waktu ke waktu dapat mengakibatkan pengendapan banyak lapisan material aluvial.

Delta merupakan badan sedimen yang mengandung banyak lapisan horisontal dan vertikal. Delta dibuat ketika beban sedimen yang dibawa oleh aliran didepositkan karena penurunan kecepatan aliran secara tiba-tiba. Deposisi terjadi karena kecepatan dan daya dukung sedimen dari sungai menurun ketika memasuki danau atau laut, dan bedload dan material yang ditanggihkan dibuang. Flokulasi terjadi ketika air tawar bercampur dengan air laut dan partikel tanah liat mengental karena reaksi kimia. Tanah liat mengendap di dasar sungai. Delta hanya terbentuk ketika laju pengendapan mengeksresikan laju pemindahan sedimen. Agar delta terbentuk harus dipenuhi beban sedimen sungai sangat besar, pesisir yang menjadi tempat bermuara sungai memuat muatannya memiliki rentang pasang surut yang kecil dan arus yang lemah. Delta biasanya terdiri dari tiga jenis setoran yaitu partikel yang lebih besar dan lebih berat yang pertama diendapkan ketika sungai kehilangan energinya, partikel bergradasi sedang berjalan sedikit lebih jauh sebelum didepositkan sebagai sedimen curam bersudut, membentuk dasar foreset, dan partikel yang paling baik bergerak paling jauh ke danau sebelum pengendapan dan dari tempat semula.

Bentuk lahan proses *marine* merupakan bentuk lahan yang terjadi akibat proses laut oleh tenaga gelombang, arus, dan pasang-surut. Contoh satuan bentuk lahan ini adalah gisik pantai, bura, tombolo, laguna, dan beting gisik. Karena kebanyakan sungai dapat dikatakan bermuara ke laut, maka seringkali terjadi bentuk lahan yang terjadi akibat kombinasi proses fluvial dan proses marine. Kombinasi ini dinamakan proses *fluvio-marine*. Proses geologi yang berasal dari dalam bumi yang mempengaruhi keadaan bentang lahan pantai, misalnya tenaga vulkanisme, pelipatan, patahan, gelombang dan arus laut, pasang surut, dan kegiatan organisme di laut. Garis pantai merupakan batas pertemuan antara laut dan daratan pada saat terjadi air laut pasang tertinggi. Garis laut dapat berubah

karena adanya abrasi, yaitu pengikisan pantai oleh hantaman gelombang laut yang menyebabkan berkurangnya areal daratan. (Lobeck, 1989).

Satuan bentuklahan asal proses marin terdiri dari bentuk lahan pelataran pengikisan gelombang laut, tebing terjal dan takik pantai, gisik, beting gisik/bura, tombolo, depresi antar beting gisik, gumpuk pantai aktif, gumpuk pantai tidak aktif, rataan pasang surut bervegetasi, rataan pasang surut tidak bervegetasi hijau, rataan pasang surut tidak bervegetasi, dataran aluvial pantai (payau), dataran aluvial pantai (tawar), dataran aluvial pantai tergenang, teras pantai, lagun, dan gosong laut (Huggett, 2007).

Abrasi merupakan erosi yang disebabkan oleh air laut sebagai hasil dari erosi marine. Tinggi rendahnya erosi akibat air laut dipengaruhi oleh besar kecilnya kekuatan gelombang. Erosi oleh air laut merupakan pengikisan di pantai oleh pukulan gelombang laut yang terjadi secara terus-menerus terhadap dinding pantai. Hasil bentukan proses abrasi dapat berbentuk *Cliff* yang merupakan pantai yang ber dinding curam dan terjal. Relung merupakan cekungan-cekungan yang terdapat pada dinding *cliff*. Dataran abrasi merupakan hamparan wilayah pendataran akibat abrasi.

Gisik merupakan hal yang terdiri dari endapan material pasir dan terletak pada wilayah pantai. Gisik bertopografi datar atau jalur agak miring di tepi laut yang terentang antara garis batas laut terendah dengan material sedimen berupa pasir kasar hingga halus. Karena beberapa *forelands cusate* menyediakan habitat penting bagi banyak flora dan fauna, pengaturan yang efektif diperlukan untuk mengurangi dampak dari aktivitas manusia dan faktor fisik seperti perubahan iklim dan kenaikan permukaan laut.

Laguna merupakan sekumpulan air asin yang terpisah dari laut oleh penghalang yang berupa pasir, batu karang, gugusan karang, M. Kusky mencirikan laguna sebagai bentuk lahan memanjang sejajar dengan pantai, sementara muara biasanya tenggelam lembah sungai, memanjang tegak lurus ke pantai. Ketika digunakan dalam konteks bagian khas ekosistem terumbu karang, istilah laguna identik dengan istilah karang belakang. Laguna pantai diklasifikasikan sebagai perairan pedalaman air.

Tombolo merupakan beting gisik yang menghubungkan suatu pulau dengan pulau utama. Tombolo terbentuk karena gelombang besar dari arah samudera tertahan oleh pulau kecil sehingga terjadi gelombang difraksi yaitu gelombang yang lemah dan melambat setelah pecah bertabrakan dengan penghalangnya. Tombolo dapat juga dikatakan sebagai tanggul pasir alami yang menghubungkan daratan dengan pulau yang berada dekat pantai.

Pantai depan merupakan daerah sempit yang terdapat pada pantai yang terletak diantara garis pasang naik dengan garis pasang surut terendah. Pantai Belakang merupakan bagian dari pantai yang terletak diantara pantai depan dengan garis batas laut tetap. Daerah ini hanya tergenang air apabila terjadi gelombang pasang besar. Dengan demikian daerah ini kering apabila tidak terjadi gelombang besar. Coast merupakan daerah pantai yang tidak menentu dan cenderung meluas ke daratan. *Coastline* merupakan garis batas laut yang tetap dari pesisir. Daerah pesisir ini mempunyai kemiringan lereng yang landai dengan luas yang tidak begitu besar pada daerah tepi pantai yang sebagian besar merupakan daerah pantai terjal.

Cusate merupakan akumulasi sedimen dengan bentuk segitiga/ melengkung dan menjorok ke arah laut. *Forelands Cusate*, juga dikenal sebagai pembatas yang dibuat

terutama oleh *longshore drift*. Cuspate dibentuk oleh kreasi dan pengikisan awal dari pasir dan sirap, mereka memanjang keluar dari garis pantai dalam bentuk segitiga. Beberapa *forelands cuspate* mungkin distabilkan oleh vegetasi, sementara yang lain dapat bermigrasi ke garis pantai. Karena beberapa *forelands cuspate* menyediakan habitat penting bagi banyak flora dan fauna, pengaturan yang efektif diperlukan untuk mengurangi dampak dari aktivitas manusia dan faktor fisik seperti perubahan iklim dan kenaikan permukaan laut.

Tombolo merupakan beting gisik yang menghubungkan suatu pulau dengan pulau utama. Tombolo terbentuk karena gelombang besar dari arah samudera tertahan oleh pulau kecil sehingga terjadi gelombang difraksi yaitu gelombang yang lemah dan melambat setelah pecah bertabrakan dengan penghalangnya. Gelombang tersebut terus bergerak menuju darat sambil membawa material.

Karst berasal dari nama *kar* (batuan) dan *hrast* (oak), nama untuk daerah berbatuan gamping berhutan oak di daerah yang bergoa (Moore and Sullivan, 1975). Karst merupakan istilah untuk medan dengan batuan gamping yang dicirikan oleh drainase permukaan yang langka, solum tanah tipis dan hanya setempat-setempat, terdapatnya sekungan tertutup (dolin), dan terdapatnya sistem drainase bawah tanah (Summerfield, 1991). Medan dengan karakteristik hidrologi dan bentuk lahan yang diakibatkan oleh kombinasi dari batuan mudah larut dan mempunyai porositas sekunder yang berkembang baik. Karst sebenarnya tidak hanya terjadi di batuan karbonat, namun sebagian besar karst berkembang di batu gamping. (Ford dan Wiliam Ford dan Wiliam, 1996). Maka bentuk lahan solusioal merupakan bentuk lahan yang terbentuk akibat proses pelarutan batuan yang terjadi pada daerah berbatuan karbonat. Tetapi sebagian besar karst berkembang di batu gamping. Tidak semua batuan karbonat terbentuk topografi karst, walaupun faktor selain batuannya sama.

Proses terbentuknya karst pelarutan batuan vegetasi yang banyak, banyak diaklas, curah hujan dan suhu yang tinggi. Proses terjadinya karst terbentuk akibat proses pelarutan batuan yang terjadi pada daerah berbatuan karbonat, tropis basah, dengan topografi tinggi dan vegetasi penutup cukup rapat. Batuan karbonat yang memiliki banyak diaklas memudahkan air untuk melarutkan CaCO_3 . Vegetasi rapat menghasilkan humus, yang menyebabkan air di daerah itu mempunyai pH rendah atau air menjadi asam. Ciri-ciri bentuk lahan Karst: Daerahnya berupa cekungan-cekungan, terdapat bukit-bukit kecil, sungai-sungai yang nampak di permukaan hilang dan terputus ke dalam tanah, adanya sungai-sungai di bawah permukaan tanah, adanya endapan sedimen lempung berwarna merah hasil dari pelapukan batu gamping, permukaan yang terbuka nampak kasar, berlubang-lubang dan runcing. Bentuk-bentuk lahan karst terdiri dari bentuk lahan negatif dan bentuk lahan positif.

Bentuk lahan negatif merupakan bentuk lahan yang berada di bawah rata-rata permukaan setempat sebagai akibat proses pelarutan, runtuhannya maupun terban. Bentuk lahan-bentuk lahan tersebut antara lain terdiri atas doline, uvala, polye, cockpit, blind valley. Doline merupakan suatu lubang yang berbentuk corong pada batugamping dengan diameter dari beberapa meter hingga 1 km dan kedalamannya dari beberapa meter hingga ratusan meter. Karena bentuknya cekung, doline sering terisi oleh air hujan, sehingga menjadi suatu genangan (Monroe. 1970).

Doline banyak dijumpai di kawasan karst. Di daerah beriklim sedang, karstifikasi selalu diawali dengan terbentuknya doline tunggal akibat dari proses pelarutan yang terkonsentrasi. Tempat konsentrasi pelarutan merupakan tempat konsentrasi kekar, tempat konsentrasi mineral yang paling mudah larut, perpotongan kekar, dan bidang perlapisan batuan miring. Doline-doline tunggal berkembang lebih luas dan akhirnya dapat saling menyatu. Secara singkat dapat dikatakan bahwa karstifikasi (khususnya di daerah iklim sedang) merupakan proses pembentukan doline dan goa-goa bawah tanah, sedangkan bukit-bukit karst merupakan bentukan sisa/residual dari perkembangan doline. Berdasarkan genesisnya, doline dapat dibedakan menjadi 4 yaitu, doline solusi, doline terban, doline alluvial dan doline reruntuhan (Faniran dan Jeje, 1983).

Stalaktit merupakan bentukan meruncing yang menghadap ke bawah dan menempel pada langit-langit goa yang terbentuk akibat akumulasi batuan karbonat yang larut akibat adanya banjir. Stalakmit hampir mirip dengan stalaktit namun berada di bawah lantai dan menghadap ke atas (academia.edu). Pembentukan dan perkembangan bentuk lahan karst dipengaruhi faktor terdapatnya curah hujan yang tinggi, terdapat banyak celah atau rongga batuan, tingkat keasaman air, vegetasi, topografi, geologi atau jenis batuan dan lapisan batuanya pun harus tebal, suhu air, dan tektonisme. Kekar-kekar yang terdapat pada batuan itu memberikan regangan mekanik, sehingga mempermudah gerakan air melalui batuan tersebut. Adanya kekar maupun sesar ini memudahkan perkembangan pelarutan di dalam batuan (Faniran dan Jeje, 1983).

Pada prinsipnya ada 2 macam bentuk lahan karst yang positif yaitu *kygelkarst* dan *turmkarst*. *Kygelkarst* merupakan satu bentuklahan karst tropic yang didirikan oleh sejumlah bukit berbentuk kerucut, yang kadang-kadang dipisahkan oleh cockpit. Cockpit-cockpit ini saling berhubungan satu sama lain dan terjadi pada suatu garis yang mengikuti pola kekar. *Turmkarst* merupakan istilah yang berpadanan dengan menara karst, *mogotewill*, *pepinohill* atau *pinnacle karst*. *Turmkarst* merupakan bentukan positif yang merupakan sisa proses solusional. Menara karst/ *turmkarst* terdiri atas perbukitan belerang curam atau vertical yang menjulang tersendiri diantara dataran alluvial (2014/04/26/bentuk-lahan-solusional/).

Erosi angin (deflasi) merupakan proses pengangkutan satu material dari satu tempat ke tempat lainnya yang disebabkan karena adanya tenaga angin. Biasanya banyak terjadi di kawasan gurun. Ciri-ciri dari lahan asal aeolin adalah curah hujan rendah (Aride $\rightarrow \leq 250$ mm/th dan semi aride $\rightarrow 250-500$ mm/th), fluktuasi temperatur harian besar ($10^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$), Langit cerah, penguapan tinggi, dan vegetasi jarang. Syarat berkembangnya bentuk lahan Aeolian adalah tersedia material berukuran pasir halus-kasar dalam jumlah banyak, adanya periode kering yang panjang, adanya *angin* yg mampu mengangkut dan mengendapkan material (pasir), dan gerakan angin tidak banyak terhalang vegetasi/objek lain. Lokasi persebarannya meliputi daerah sekitar 30° LU/LS, daerah bayangan hujan, daerah pedalaman benua, dan daerah pantai.

Gumuk pasir melintang merupakan gumuk pasir ini terbentuk di daerah yang tidak berpenghalang dan banyak cadangan pasirnya. Bentuk gumuk pasir melintang menyerupai ombak dan tegak lurus terhadap arah angin. Awalnya, gumuk pasir ini mungkin hanya beberapa saja, kemudian karena proses eolin yang terus menerus maka terbentuklah

bagian yang lain dan menjadi sebuah koloni. Gumuk pasir ini akan berkembang menjadi bulan sabit apabila pasokan pasirnya berkurang. Gumuk Pasir Parabolik merupakan gumuk pasir ini hampir sama dengan gumuk pasir barchan akan tetapi yang membedakan adalah arah angin. Gumuk pasir parabolik arahnya berhadapan dengan datangnya angin. Awalnya, mungkin gumuk pasir ini berbentuk sebuah bukit dan melintang, tetapi karena pasokan pasirnya berkurang maka gumuk pasir ini terus tergerus oleh angin sehingga membentuk sabit dengan bagian yang menghadap ke arah angin curam. Gumuk Pasir memanjang merupakan gumuk pasir yang berbentuk lurus dan sejajar satu sama lain. Arah dari gumuk pasir tersebut searah dengan gerakan angin. Gumuk pasir berkembang karena berubahnya arah angin dan terdapatnya celah diantara bentukan gumuk pasir awal, sehingga celah yang ada terus menerus mengalami erosi sehingga menjadi lebih lebar dan memanjang.

Gumuk pasir bintang merupakan gumuk pasir yang dibentuk sebagai hasil kerja angin dengan berbagai arah yang bertumbukan. Bentukan awalnya merupakan sebuah bukit dan di sekelilingnya berbentuk dataran, sehingga proses eolin pertama kali akan terfokuskan pada bukit ini dengan tenaga angin yang datang dari berbagai sudut sehingga akan terbentuk bentukan baru seperti bintang. Bentuk seperti ini akan hilang setelah terbentuknya bentukan baru di sekitarnya. *Echo dunes* yaitu gumuk pasir pada bagian tepi yang memanjang, terpisah dari topografi penghalang.

Bentuk lahan asal organik merupakan bentuk lahan yang secara alamiah terbentuk dari proses kegiatan makhluk hidup. Terumbu karang adalah material endapan kapur yang terbentuk dari hasil sekresi biota laut pensekresi kapur. Satuan bentuk lahan asal proses organik terdiri dari bentuk lahan atol dan cincin terumbu, terumbu koral, rata-rata terumbu, tudung terumbu, perisai dan akumulasi pasir koral (Purwanto). Bentuk lahan asal organik merupakan kelompok besar satuan bentuk lahan yang terjadi akibat pengaruh kuat aktivitas organisme (Lobeck, 1989). Atol adalah kumpulan terumbu karang yang berbentuk melingkar atau hampir melingkar menyerupai cincin yang mengelilingi laguna di dalamnya. Bentuk melingkar dari atol disebabkan proses perkembangan atol yang tumbuh di sekeliling pulau gunung api. Karang pembentuk terumbu hanya berkembang di perairan tropis dan subtropis yang hangat, karena itu atol hanya ditemukan di daerah tropis dan subtropis.

Terumbu karang penghalang tumbuh dan berkembang jauh dari pantai, dan antara terumbu karang dan pantai terdekat dibatasi oleh sebuah lagoon. Terumbu karang penghalang paling terkenal ditemukan di sebelah timur Benua Australia yang disebut *Great Barrier Reef* (GBR). *Great barrier reef* pada dasarnya merupakan rentetan banyak terumbu karang dan memiliki ukuran total panjang mencapai sekitar 2.000 km. Terumbu karang *Great Barrier Reef* didukung oleh beragam organisme, baik yang berasal dari kelompok hewan maupun yang berasal dari kelompok tumbuhan, baik yang berada di dalam kolom air maupun yang berada di dasar perairan. Seperti organisme dari kelompok ikan saja, keseluruhan Great Barrier Reef diperkirakan memiliki lebih dari 2.000 spesies (Mather dan Bennett, 1993). Bentuk lahan Glasial merupakan bentuk lahan yang dipengaruhi oleh adanya kumulasi es/salju atau gletser disuatu wilayah dengan waktu yang lama.

Bentang alam glasial adalah bentang alam yang berhubungan dengan proses glasial, dimana proses glasial itu tenaga yang berpengaruhnya adalah Gletser. Pertumbuhan bentuk lahan pada tahap awal di yakini yaitu lembah tertutup oleh salju, kemudian salju itu mengalami pencairan, lembah kembali menjadi dalam, beberapa lembah menggantung masuk lembah utama, horn, dan cirque. Setelah itu, terisi oleh alluvium dan lembah menjadi lebih rendah dari muka air laut, sehingga pada saat pasang air akan masuk ke lembah.

Faktor-faktor pendukung terjadinya lahan glasial adalah tingginya tingkat presipitasi, suhu lingkungan yang rendah, pada musim dingin es terakumulasi dalam jumlah besar, tingkat peleburan yang rendah. Sifat-sifat khas dari sebuah gerakan gletser pada lahan glacial adalah pada tepi gerakan gletser lebih lambat daripada di tengah, pada ujung lidah gletser itu lebih lambat daripada akarnya, gletser itu lambat laun menjadi pendek, garis yang menunjukkan gerakan yang paling cepat letaknya tepat di tengah-tengah. Gletser dalam alirannya tidak seluruhnya terdiri dari es, tetapi terdapat bahan-bahan hancuran yang turut terangkut (Erni Suharini, 2014).

PENUTUP

Geomorfologi merupakan ilmu pengetahuan tentang bentuk lahan pembentuk muka bumi baik di atas maupun di bawah permukaan air laut dan proses-proses yang mempengaruhi pembentukannya, menekankan pada asal mula dan perkembangan di masa mendatang, menyelidiki hubungan antara bentuk dan proses dalam tatanan keruangannya, serta konteksnya dengan lingkungan. Geomorfologi memiliki banyak keterkaitan dengan disiplin cabang ilmu geografi dan ilmu lainnya, dan cakupan materi geomorfologi sendiri sangatlah luas. Oleh karenanya, untuk dapat mempelajari semua itu dibutuhkan pedoman pembelajaran materi geomorfologi yang dapat memberikan penjelasan mengenai berbagai pertanyaan yang mendasar tentang geomorfologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arung, D., D. (2014). <http://www.academia.edu/11131920/bentuk-lahan-asal-struktural>
- Dibiyosaputro, S. (2004). *Geomorfologi Dasar*. Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada. doi.org/10.1017/S0016756800030089.
- Faniran, A., Jeje L. K. (1983). *Humid Tropical Geomorphology*. London. Longman. ISBN 0 582 64346 5.
- Heru, P., Ashari, A. (2014). *Geomorfologi Dasar*. Yogyakarta. UNY Press. ISBN: 602-7981-23-7.
- Huggett, J. R. (2007). *Fundamentals of Geomorphology*. Sec. Ed. Abingdon, Oxon. Routledge Fundamentals of Physical Geography. [Lectures/Fluvial%20Landforms.pdf](#)
- Lobeck A. K. (1989). *Geomorphology*, New York. Colombia University.
- Noor, D. (2006). *Geologi Lingkungan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Pethick, J. (1984). *An Introduction to Coastal Geomorphology*. London. Taylor & Francis Ltd. ISBN 13. 9780713163919 <http://www.freebookdownload.net/ebook/an-introduction-to-coastal-geomorphology>

-
- Strahler A. N., Strahler, A. H. (1987). *Modern Physical Geography* (3rd ed). New York. John Wiley & Sons.
- Suharini, E. dan Palangan, A. (2014). *Geomorfologi Gaya, Proses, dan Bentuklahan*. Yogyakarta, Ombak.
- Summerfield, M.A. (1991) *Global geomorphology: An introduction to the study of landforms*, New York. Longman Scientific & Technical.
- Supriatna. *Bentang Lahan Denudasional*. http://file.upi.edu/Direktori/FPIPS/Lainnya/Upi_Supriyatna/Bentang_Lahan_Denudasional.pdf
- Sutikno. (1987). *Geomorfologi Konsep dan Terapannya "Makalah"*, Yogyakarta: Fakultas Geografi UGM.
- Thornbury. (1958). *Principles of Geomorphology*. London. Jhon Wiley and Sons
- Universitas Syiah Kuala. (2016). *Panduan Kurikulum Program Studi Pendidikan Geografi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Tahun 2016-2020*. Banda Aceh. Darussalam. Unsyiah.
- Utoyo, Bambang. 2007. *"Geografi Membuka Cakrawala Dunia"*. Bandung; Setia Purnama Inves
- Verstappen, H.T. (1983). *Applied Geomorphology Geomorphological Surveys for Environmental Development on*.
- Whittow. (1984). *Karst - Wikipedia. (Dictionary of Physical Geography)*. London: Penguin.